



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

⑯ DE 196 36 112 A 1

⑮ Int. Cl. 8:
H 01 L 23/04

H 01 L 23/13
B 32 B 27/04
B 32 B 15/20
B 32 B 3/28

DE 196 36 112 A 1

⑯ Aktenzeichen: 196 36 112.5
⑯ Anmeldetag: 5. 9. 96
⑯ Offenlegungstag: 12. 3. 98

⑯ Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

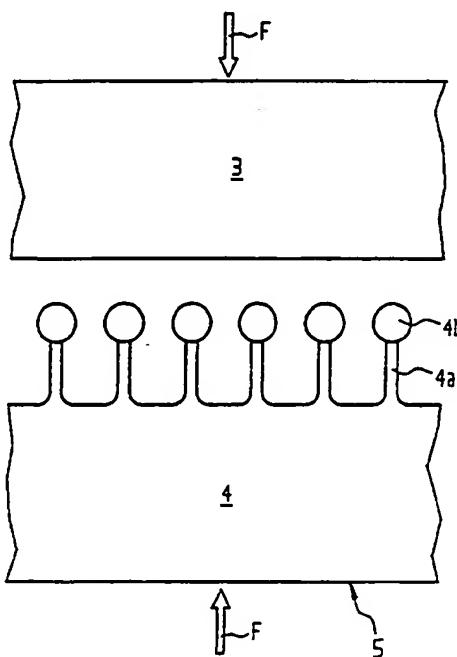
⑯ Erfinder:
Houdeau, Detlef, 93047 Regensburg, DE; Püschner, Frank, 93309 Kelheim, DE; Stampka, Peter, 92421 Schwandorf, DE; Heinemann, Erik, 93049 Regensburg, DE

⑯ Entgegenhaltungen:
DE 43 40 998 C1
DE 38 09 005 A1
V. Voss, Richard, Kozer, Fritz: Bauelemente der Feinmechanik, 3. Aufl., Berlin: VDI-Verlag GmbH, 1942, S. 6;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Trägerelement für einen Halbleiterchip

⑯ Das Trägerelement (1) weist eine elektrisch isolierende Folie (3) und eine darauf laminierte elektrisch leitfähige Folie (4) auf, wobei eine Verbindung zwischen den beiden Folien (3, 4) klebstofffrei durch Zusammenpressen erfolgt.



DE 196 36 112 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 98 702 071/206

5/26

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Trägerelement für einen Halbleiterchip mit einer auf eine elektrisch isolierende Folie lamierten elektrisch leitfähigen Folie, bei dem die leitfähige Folie derart strukturiert ist, daß mit dem Chip elektrisch verbindbare Kontaktflächen für eine über das Trägerelement erfolgende externe Kontaktierung des Chips ausgebildet sind.

Derartige Trägerelemente sind beispielsweise für den Einsatz in den sogenannten Chipkarten üblich. Dabei wird das Trägerelement mit dem Halbleiterchip versehen, der üblicherweise von einer auch die elektrischen Verbindungen mit den Kontaktflächen bedeckenden schützenden Ummhüllung umgeben wird. Das Trägerelement mit dem Chip und der Ummhüllung wird auch als Elektronikmodul bezeichnet. Das Elektronikmodul ist in eine Vertiefung eines kartenförmigen Grundkörpers, der das eigentliche Gehäuse der Chipkarte bildet, einsetzbar. Dabei bilden die Kontaktflächen der leitfähigen Folie für gewöhnlich mit einer Hauptfläche des Kartengrundkörpers eine Ebene.

Wie beispielsweise in der DE-C1 43 40 996 beschrieben, ist es üblich, die isolierende Folie und die leitfähige Folie des Trägerelementes zur Herstellung des Laminats miteinander zu verkleben. Dafür werden lange Bahnen der isolierenden Folie und der leitfähigen Folie strukturiert und dann aneinandergefügt, wobei eine Vielzahl von Trägerelementen erzeugt werden, die anschließend noch zu vereinzen sind.

Die Verwendung von Klebstoff für das Aneinanderfügen der beiden Folien hat jedoch folgende Nachteile: Es ist ein zusätzlicher Herstellungsschritt notwendig, da eine Klebstoffschicht aufgetragen werden muß. Zur Aushärtung des Klebstoffes bedarf es einer gewissen Zeitspanne, die den Herstellungsprozeß verlängert. Um diese zu verkürzen, können zwar schnell aushärtende Klebstoffe verwendet werden. Diese haben jedoch Zusätze, die bei einer Erwärmung (wie z. B. bei der Durchführung der Kontaktierung des Chips) ausgasen und dabei Probleme verursachen können.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Trägerelement der genannten Art zu schaffen, bei dem die genannten Nachteile vermieden sind.

Diese Aufgabe wird durch ein Trägerelement gemäß Anspruch 1 und ein Herstellungsverfahren für ein Trägerelement gemäß Anspruch 5 gelöst.

Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, zur Herstellung des Laminats aus isolierender und leitfähiger Folie keinen Klebstoff zu verwenden, sondern durch Zusammenpressen der Folien einen Formschluß zwischen ihnen zu erreichen.

Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß die mit der isolierenden Folie verbundene Seite der leitfähigen Folie eine Oberflächenstruktur hat, die sehr große Unebenheiten in Form von Anformungen aufweist. Zur Bildung des Formschlusses werden die beiden Folien aufeinandergepreßt, wobei die Anformungen der leitfähigen Folie in das Material der isolierenden Folie eingepreßt werden und sich mit diesem verzähnen.

Als geeignetes Material für die isolierende Folie kommt insbesondere ein Hochtemperatur-Thermoplast in Frage. Diese Stoffe weisen die notwendige Elastizität auf, um ein Eindringen der Anformungen der leitfähigen Folie beim Zusammenpressen der beiden Folien zu ermöglichen. Andererseits sind sie so temperaturstabil, daß bei Fertigungsprozessen auftretende Erwärmungen (beispielsweise durch Befestigung bzw. Kontaktierung

eines Chips auf dem Trägerelement) für sie unschädlich sind. Die leitfähige Folie läßt sich besonders günstig aus elektrolytisch abgeschiedenem Kupfer herstellen, welches durch entsprechende Impfung eine stengelkristalline bzw. dendritische Oberflächenstruktur hat, die abschließend naßchemisch oxidiert ist. Auf diese Weise erhält man eine leitfähige Folie, die auf derjenigen Seite, auf der sich die zu kontaktierende Seite der Kontaktflächen befindet, eben ist (diese Seite ist später mit Nickel und Gold beschichtbar, um dauerhafte Kontakte mit guten elektrischen Eigenschaften herzustellen), während die hiervon abgewandte Seite der Folie Stengelkristalle aufweist, deren verbreiterte Spitzen aus Kupferoxid bestehen. Die an der Spitze oxidierten Stengelkristalle bilden die Anformungen zur Herstellung des Mikroformenschlusses zwischen den beiden Folien. Der durch ihr Zusammenpressen erzielte formschlüssige Verbund erfolgt ähnlich einem Druckknopf-Effekt.

Besonders günstig ist es, wenn die leitfähige Folie bereits vor dem Zusammenpressen der Folien zur Ausbildung der Kontaktflächen strukturiert wird. Dies kann ohne großen Aufwand durch Stanzen erreicht werden. Nimmt man dagegen einen höheren Aufwand in Kauf, ist es auch möglich, zunächst die Folien durch Zusammenpressen zu verbinden und eine Strukturierung der leitfähigen Folie erst hiernach durch Beschichten mit einem Fotolack, Belichten und anschließendes Ätzen vorzunehmen.

Günstigerweise wird auch die isolierende Folie bereits vor dem Zusammenfügen der beiden Folien durch Stanzen strukturiert, wobei beispielsweise Löcher gebildet werden, die der späteren elektrischen Verbindung des Chips mit den Kontaktflächen der leitfähigen Folie dienen. Die isolierende Folie kann beispielsweise aus glasfaserverstärktem Epoxidharz, aus Kapton oder Polyester bestehen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren beschrieben, die folgendes zeigen:

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäß Trägerelementes für ein Elektronikmodul einer Chipkarte,

Fig. 2 die Rückseite des Trägerelementes aus Fig. 1,

Fig. 3 eine stark vergrößerte Darstellung der formschlüssigen Verbindung zwischen der isolierenden und der leitfähigen Folie.

Das Trägerelement 1 in Fig. 1 zeigt eine auf eine isolierende Folie 3 laminierte leitfähige Folie 4. Die leitfähige Folie 4 ist so strukturiert, daß Kontaktflächen 5 für eine spätere Kontaktierung des Trägerelementes 1 ausgebildet sind. Wird ein derartiges Trägerelement 1 in den Kartengrundkörper einer Chipkarte eingesetzt bzw. implantiert, sind die Kontaktflächen 5 plan mit einer Hauptseite des Kartengrundkörpers.

Fig. 2 zeigt das Trägerelement 1 aus Fig. 1 von der Unterseite. In der Fig. 2 ist das Trägerelement 1 bereits mit einem Halbleiterchip 2 versehen, der von einer ihm umgebenden Ummhüllung geschützt wird. Die Figur zeigt nur die Ummhüllung, während der darin befindliche Chip 2 nicht sichtbar ist. Die Ummhüllung kann beispielsweise durch Gießen oder Spritzen hergestellt sein. Meist wird sie aus einem Duroplasten hergestellt. Außer dem Chip 2 umgibt sie auch elektrische Verbindungen, die zwischen Anschlüssen des Chips 2 und der Unterseite der Kontaktflächen 5 der leitfähigen Folie 4 gebildet sind. Der in Fig. 2 dargestellte Gegenstand aus Trägerelement 1, Chip 2 und dessen Ummhüllung wird auch als Elektronikmodul bezeichnet.

Die Erfindung betrifft nun die Art des Zusammenfü-

gens der isolierenden Folie 3 und der leitfähigen Folie 4. Fig. 3 zeigt, auf welche Weise diese erfolgt. Dargestellt ist ein stark vergrößerter, nicht maßstäblicher Ausschnitt der beiden Folien 3, 4 während des Zusammenfügens, das durch Zusammenpressen der Folien durch eine Kraft F erfolgt. Die isolierende Folie 3 ist im oberen Teil der Figur dargestellt und besteht aus einem im Vergleich zum Material von noch zu erläuternden, in der leitfähigen Folie 4 befindlichen Anformungen 4a, 4b relativ weichem Material, beispielsweise einem Hochtemperatur-Thermoplasten.

Die leitfähige Folie 4 ist im unteren Teil der Fig. 3 dargestellt und besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus elektrolytisch abgeschiedenem Kupfer, welches durch entsprechende Impfung an seiner einen Seite 15 Stengelkristalle 4a ausgebildet hat. Die Spitzen der Stengelkristalle 4a wurden oxidiert, so daß sich dort aus Kupferoxid bestehende Verbreiterungen 4b befinden. Die Stengelkristalle 4a bilden mit den Verbreiterungen 4b die pilzförmigen Anformungen 4a, 4b an der der 20 isolierenden Folie 3 zugewandten Seite der leitfähigen Folie 4.

Fig. 3 ist auch zu entnehmen, daß die Kontaktflächen 5 der leitfähigen Folie 4 auf den Anformungen 4a, 4b abgewandten, ebenen Seite der leitfähigen Folie 4 ange- 25 ordnet sind.

Die Verbreiterung 4b aus Kupferoxid ermöglicht eine gute Verzahnung mit dem Material der isolierenden Folie 3. Werden nun die beiden Folien 3, 4 zusammengepreßt, dringen die Anformungen 4a, 4b in das relativ 30 weichere Material der isolierenden Folie 3 ein, wodurch ein Mikroformschluß erreicht wird.

Die Erfindung ermöglicht auf die beschriebene Weise eine Klebstoff freie Verbindung zwischen den beiden Folien 3, 4. Hierdurch werden alle durch die Verwendung von Klebstoff ansonsten bedingten Nachteile, wie sie in der Beschreibungseinleitung genannt wurden, vermieden.

Patentansprüche

40

1. Trägerelement (1) für einen Halbleiterchip (2)

- mit einer auf eine elektrisch isolierende Folie (3) laminierten elektrisch leitfähigen Folie (4),
- die leitfähige Folie (3) ist derart strukturiert, daß mit dem Chip (2) elektrisch verbindbare Kontaktflächen (5) für eine über das Trägerelement (1) erfolgende externe Kontaktierung des Chips (2) ausgebildet sind,
- die isolierende Folie (3) und die leitfähige Folie (4) sind durch einen Formschluß klebstofffrei miteinander verbunden.

45

50

2. Trägerelement nach Anspruch 1, bei dem die mit der isolierenden Folie (3) verbundene Seite der leitfähigen Folie (4) eine Oberflächenstruktur hat, Anformungen (4a, 4b) aufweist, die zur Bildung des Formschlusses in das Material der isolierenden Folie (3) gepreßt sind.

55

3. Trägerelement nach Anspruch 2,

- bei dem die leitfähige Folie (4) aus elektrolytisch abgeschiedenem Kupfer mit stengelkristalliner Oberflächenstruktur besteht,
- bei dem Enden (4b) der Stengelkristalle (4a) oxidiert sind und mit den Stengelkristallen (4a) die Anformungen (4a, 4b) bilden.

60

- bei dem die leitfähige Folie (4) aus elektrolytisch abgeschiedenem Kupfer mit stengelkristalliner Oberflächenstruktur besteht,

65

4. Trägerelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die isolierende Folie (3) ein Hoch-

temperatur-Thermoplast ist.

5. Herstellungsverfahren für ein Trägerelement (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die leitfähige Folie (4) und die isolierende Folie (3) durch Zusammenpressen klebstofffrei miteinander verbunden werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem vor dem Zusammenpressen der Folien (3, 4) die leitfähige Folie (4) derart strukturiert wird, daß die Kontaktflächen (5) gebildet werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

* FIG 3

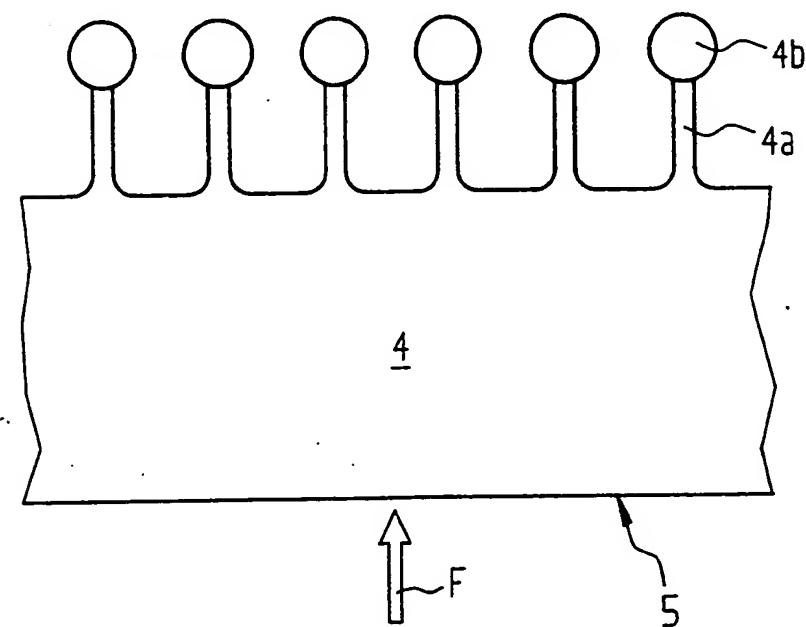
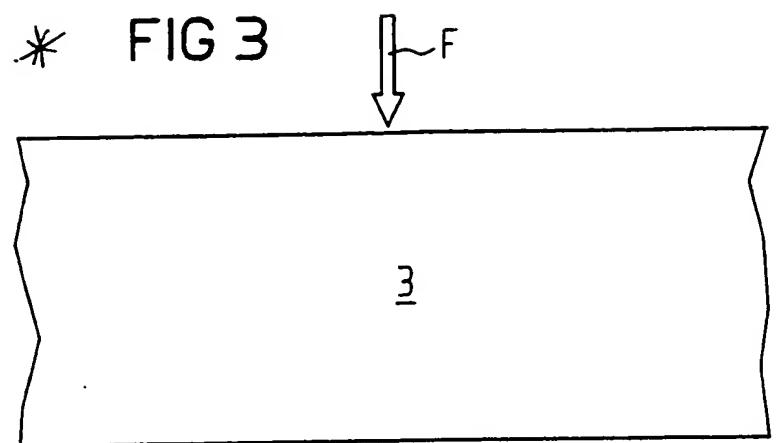


FIG 1

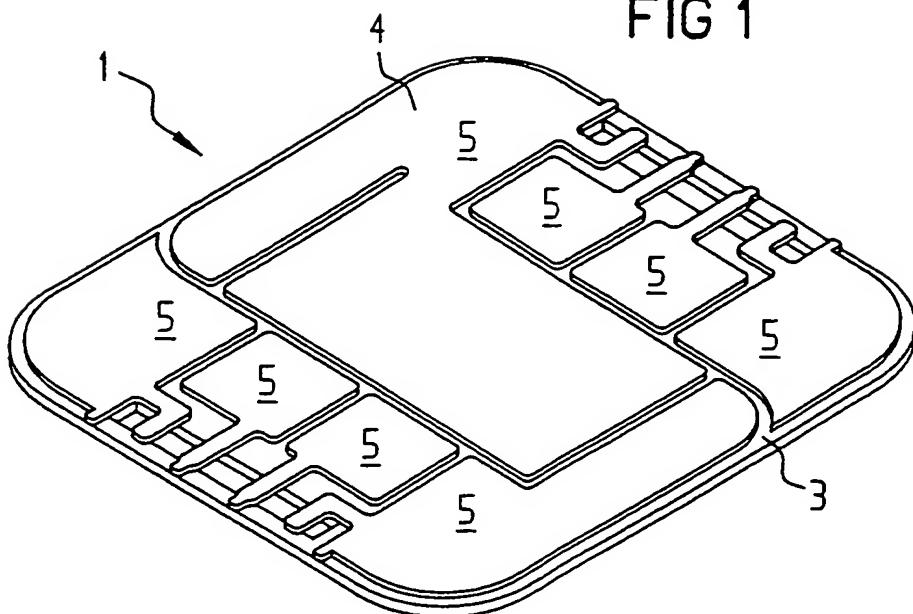
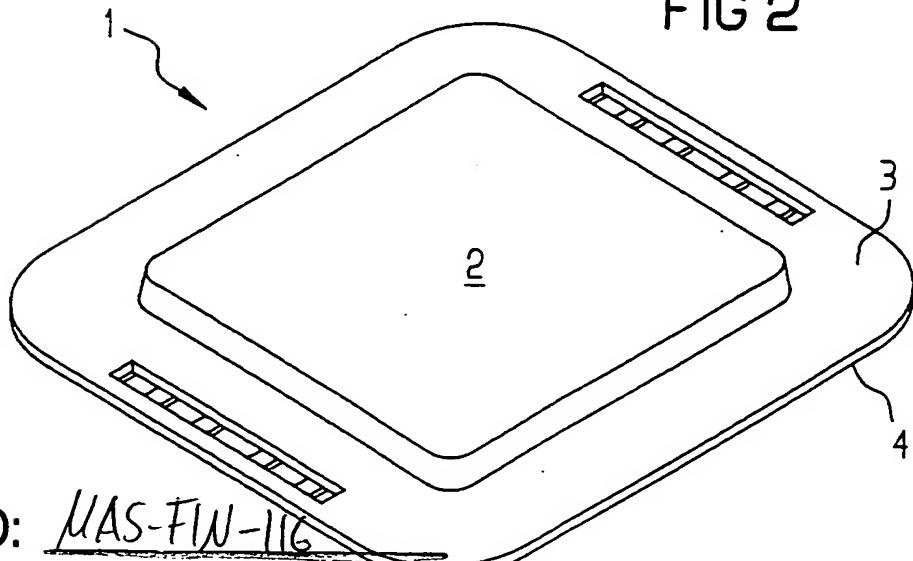


FIG 2

DOCKET NO: 14AS-FIN-11G

SERIAL NO:

APPLICANT: Johann Windel et al.

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100

702 071/206